

(54) HEAT PUMP TYPE AIR CONDITIONER FOR VEHICLE

(11) 62-26110 (A) (43) 4.2.1987 (19) JP

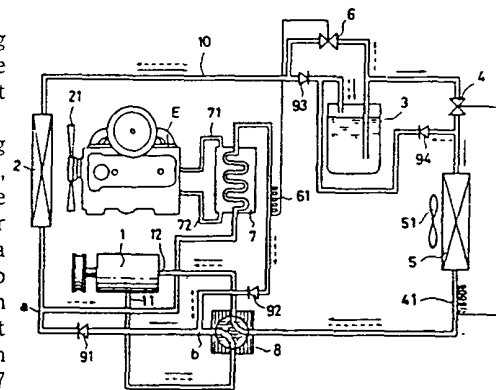
(21) Appl. No. 60-164736 (22) 25.7.1985

(71) NIPPON DENSO CO LTD (72) MITSURU KIMATA(2)

(51) Int. Cl. B60H1/00

**PURPOSE:** To prevent a car from driving in a refrigerant shortage, by installing a selector valve selecting from a cooling cycle to a heating cycle and vice versa, while piping both cooling and heating systems so as to make a refrigerant flow in a heat exchanger outside a car room.

**CONSTITUTION:** A selector valve 8 is selected to where it should be according to cooling or heating use, and a refrigerant is made to flow as in an arrow, that is, cooling is a full line and heating a dot line. That is to say, at the time of cooling, it starts from a compressor 1 and comes back to this compressor 1 by way of a check valve 91, a heat exchanger 2 outside a car room as a condenser, a receiver 3, a cooling temperature type expansion valve 4, a cab heat exchanger 5 and the selector valve. And, at the heating, it starts from the compressor 1 and comes back to this compressor 1 by way of the cab heat exchanger, the receiver 3, a heating temperature type expansion valve 6, an outside heat exchanger 2 as a part of mere piping, and a heat exchanger 7 for heating. Thus, the refrigerant is made to flow into the outside heat exchanger all the time whereby refrigerant stagnation is kept back, thus a car is preventable from driving in a refrigerant shortage.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-26110

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 60 H 1/00

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

C-7153-3L

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 車両用ヒートポンプ式冷暖房装置

⑯ 特 願 昭60-164736

⑰ 出 願 昭60(1985)7月25日

⑱ 発 明 者	木 全 充	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	宮 嶋 則 義	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑳ 発 明 者	荒 井 宏 昭	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
㉑ 出 願 人	日本電装株式会社	刈谷市昭和町1丁目1番地	
㉒ 代 理 人	弁理士 石黒 健二		

明 細 書

1. 発明の名称

車両用ヒートポンプ式冷暖房装置

2. 特許請求の範囲

1)冷媒圧縮機と、冷房サイクル時に凝縮器として働く車室外熱交換器と、冷媒を減圧して霧状冷媒とする減圧装置と、冷房サイクル時に蒸発器として働き、暖房サイクル時に凝縮器として働く車室内熱交換器と、前記車室外熱交換器の下流に設けられると共に、エンジンの冷却水を熱源とする加熱用熱交換器と、冷房サイクルと暖房サイクルとを切替える切換弁と、これらを連結する冷媒循環用配管とを備え、

前記冷媒は、暖房サイクル時に前記冷媒圧縮機より吐出され、前記切換弁を通過し、前記車室内熱交換器で凝縮され、前記減圧装置で減圧され、前記車室外熱交換器を通過し、前記加熱用熱交換

器で蒸発して前記冷媒圧縮機に吸入されることを特徴とする車両用ヒートポンプ式冷暖房装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はエンジン冷却水温を暖房用熱源として冷媒に吸熱させるエンジン冷却水熱源式車両用ヒートポンプ式冷暖房装置に関する。

[従来の技術]

従来、車両ことに自動車の車室内暖房にはエンジン冷却水を熱源とする温水ヒータ式暖房装置が一般に使われてきたが、燃料の燃焼効率の高いディーゼルエンジンや最近の高回転ガソリンエンジンを搭載した自動車は寒冷地域において常時暖房能力が不足がちとなり、また普通ガソリンエンジン車でもエンジンの始動時にはラジエータ水温が上昇するまで寒い思いを強いられる不便さがあった。そこで、より暖房能力が高くなりまたいわゆる即効暖房性も備えた車両用空調用装置として、エンジン冷却水温を暖房用熱源として冷媒に吸熱

させる新しい方式の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置が開発された。

第3図は上記のエンジン冷却水熱源式ヒートポンプ式冷暖房装置のシステム図を示し、その作動について説明する。

#### イ) 冷房サイクル時

冷媒圧縮機101によって圧縮された高温、高圧の気相冷媒は、冷房サイクル側に切替っている切換弁である電磁四方弁108を通過することによって図中の実線矢印で示された流路をたどり、車室外熱交換器102に流入してファン121により車室外空気(以下外気と略す)を吹き付けられて冷却されて液化し、逆止弁109を通過した後、逆止弁110に阻止されて気液分離器であるレシーバ103に一旦貯溜される。レシーバ103から吐出された冷媒はこのサイクル時には閉ざされている電磁弁112の存在によって冷房サイクル用減圧装置104に送り込まれ膨張して霧状冷媒となり、車室内熱交換器105に供給され、ここでファン151により

温度の高い被空調空気を吹き付けられ気化することによって前記被空調空気を冷却し、車室内を冷房する。再び気相冷媒にもどって電磁四方弁108および逆止弁111を通過して冷媒圧縮機101に吸入される。このサイクルを繰り返すことによって車室内を冷房する。

#### ロ) 暖房サイクル時

冷媒圧縮機101から吐出された高温、高圧の気相冷媒は暖房サイクル側に切替っている電磁四方弁106を通過して図中の破線矢印で示された流路をたどり、車室内熱交換器105に流入し、ファン151により温度の低い被空調空気を吹き付けられ、暖房することにより前記被空調空気を加熱し、車室内を暖房する。そして冷媒は液化し、逆止弁110を通過した後、逆止弁109に阻止されてレシーバ103に一旦流入する。レシーバ103から吐出された液相冷媒はこのサイクル時には閉ざされる減圧装置104側には流れず、このサイクル時には開弁されている電磁弁112を通過して暖房サイクル

用減圧装置106によって減圧され、霧状冷媒となった後、エンジン冷却水を熱源とする加熱用熱交換器107を通過する間に冷却水の保有熱を吸熱して再び気相冷媒にもどって逆止弁111に阻止されて再循環のために冷媒圧縮機101に吸入される。

上記のごとき構成からなるエンジン冷却水熱源式ヒートポンプ式冷暖房装置は、車室外熱交換器102を通じて外気温を吸収する型の通常のヒートポンプ式冷暖房装置に比べて、ことに極寒時において格段に勝った暖房能力を備えていることは明らかである。

#### [発明が解決しようとする問題点]

上記に示す従来のエンジン冷却水熱源式ヒートポンプ式冷暖房装置は、暖房サイクル時において、逆止弁109と逆止弁111の存在によって車室外熱交換器102への冷媒の流入を阻止している。冬期低い外気温に曝されている車室外熱交換器102内はこの低い温度における飽和圧力にまで減圧されているのに対して、暖房サイクル時には冷媒圧縮

機101の吸入圧は $2\sim 4\text{kg/cm}^2\text{G}$ と高いために、外気温が $0^\circ\text{C}$ 程度の時でも車室外熱交換器102内の圧力は冷媒圧縮機101の吸入圧より低く、車室内熱交換器105を通過した後の冷媒は、もし逆止弁109、111の流体封止能力に欠陥があれば、容易に車室外熱交換器102内に侵入して凝縮し次第に蓄積されて行くことになる。一旦車室外熱交換器102内に貯溜された冷媒は冷房サイクル運転に切替えない限り、冷媒循環系内に再びもどることはないのも、この逆止弁109、111の漏れ状態を放置すれば、装置は遂には冷媒不足運転状態に陥るに至る。もっとも、暖房サイクルの起動時には一時的に冷媒圧縮機101の吸入圧が低下するので車室外熱交換器102内の冷媒が循環系内に流出することは起り得るがその効果はほとんど期待できない。したがって逆止弁109、111はシール性能の信頼性が充分に高い製品を選ぶ必要があるが、現状では価格と技術の両面から実現が困難な状況にある。このような事情は電磁四方弁108につい

ても幾分当てはまる。

本発明は、暖房時に車室外熱交換器に冷媒が貯溜して装置が冷媒不足運転状態に陥ることを防止する車両用ヒートポンプ式冷暖房装置の提供を目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために本発明の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置は、冷媒圧縮機と、冷房サイクル時に凝縮器として動く車室外熱交換器と、冷媒を減圧して霧状冷媒とする減圧装置と、冷房サイクル時に蒸発器として動き、暖房サイクル時に凝縮器として動く車室内熱交換器と、前記車室外熱交換器の下流に設けられると共に、エンジンの冷却水を熱源とする加熱用熱交換器と、冷房サイクルと暖房サイクルとを切換える切換弁と、これらを連結する冷媒循環用配管とを備え、前記冷媒は、暖房サイクル時に前記冷媒圧縮機より吐出され、前記切換弁を通過し、前記車室内熱交換器で凝縮され、前記減圧装置で減圧され、前記車室

外熱交換器を通過し、前記加熱用熱交換器で蒸発して前記冷媒圧縮機に吸入されることを構成とする手段を採用した。

〔作用〕

上記のごとき構成からなる車両用ヒートポンプ式冷暖房装置は、切換弁を冷房サイクル側に切換えることにより、冷房装置としての冷媒流路が形成され、通常の冷房装置として作動する。次に切換弁を暖房サイクル側に切換えることにより、ヒートポンプ式暖房装置としての冷媒流路が形成され、通常の暖房装置として作動する。この時、車室外熱交換器も冷媒流路の配管とみなして冷媒を通過させる。このため冷媒は車室外熱交換器に貯溜されることがないので装置の冷媒不足運転状態を防止する。

〔発明の効果〕

上記構成により本発明の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置は次の効果を奏する。

暖房サイクル時に車室外熱交換器に冷媒が貯溜

して装置が冷媒不足運転状態に陥ることを防止することができるため、車室外熱交換器内に流入した冷媒はその内部に貯溜することなく冷媒圧縮機に吸入されて、正常な冷媒循環系に強制的にもどされることとなり、現段階では技術的に作成がむずかしく、したがって高価となる高品質の逆止弁をあえて採用することの経済的不利を避け、次善策ではあるが、普通品質の逆止弁使用しても実用上の不都合を生じない効果を得ることができる。

〔実施例〕

本実施例の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置を図に示す実施例に基づき説明する。

第1図は本実施例のエンジン冷却水熱源式の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置の第1実施例の冷媒回路を示す。

1は冷媒圧縮機であり、車両の走行用エンジンEに締結して設けられた電磁クラッチを介してエンジンEの回転出力が断続的に伝達され、気相冷媒を圧縮して高温、高圧の気相冷媒を吐出する。

2は車室外熱交換器であり、一般にエンジンEの前方に設けられ、冷房サイクル時に冷媒凝縮器として動く。21は車室外熱交換器2に外気を吹き付けるための外気吸入用ファンである。3は気液分離器であり、本実施例ではレシーバが適用されており、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、液相冷媒のみ流出する。4は、減圧装置である冷房用温度式膨脹弁であり、液相冷媒を断熱膨脹して低圧の霧状冷媒とする。冷房用温度式膨脹弁4は、冷房サイクル時に車室内熱交換器5の下流となる流路に感温筒41を設け、冷房用温度式膨脹弁4の下流圧力と感温筒41の内圧力との釣り合いにより弁開度を決定する。5は車室内熱交換器であり、冷房サイクル時に冷媒蒸発器として動き、暖房サイクル時に冷媒凝縮器として動き、ファン51により被空調空気を吹き付けられる。6は、減圧装置である暖房用温度式膨脹弁であり、暖房用温度式膨脹弁6は、液相冷媒を断熱膨脹して低圧の霧状冷媒とする。暖房用温度式膨脹弁6は、暖房サ

イクル時に加熱用熱交換器7の下流となる流路に感温筒61を設け、暖房用温度式膨脹弁6の下流圧力と感温筒61の内圧力との釣り合いにより弁開度を決定する。7は冷媒の加熱用熱交換器であり、エンジンEの冷却用のウォータージャケット内の暖められた冷却水がその循環用配管71、72を経て循環供給される。8は、電磁四方弁であり、冷房サイクルと暖房サイクルとを切替える。91～94は逆止弁である。10は、冷媒循環用配管であり、冷媒圧縮機1の冷媒吐出口11と冷媒吸入口12を連結する。図中の実線矢印と破線矢印はそれぞれ冷房サイクル時と、暖房サイクル時の冷媒の流路を示している。

本実施例の作動を説明する。

#### イ) 冷房サイクル時

冷媒圧縮機1の運転により圧縮され、冷媒吐出口11から吐出された高温、高圧の気相冷媒が冷房サイクル側に切替わっている電磁四方弁8を通過し、逆止弁92に閉止され、逆止弁91を通過した後、

車室外熱交換器2に流入する。そして冷媒は、冷媒凝縮器として働く車室外熱交換器2により外気をファン21で吹き付けられ、熱交換して冷却され、高圧の液相冷媒に凝縮される。液相冷媒は、暖房用温度式膨脹弁6の管口径が小さく、圧力損失のため暖房用温度式膨脹弁6にはほとんど流れず、逆止弁93を通過し、逆止弁94に閉止されて、レシーバ3に流入する。レシーバ3で気相冷媒と液相冷媒とに分離され、液相冷媒のみが冷房用温度式膨脹弁4に流入する。冷房用温度式膨脹弁4により断熱膨脹され、低温、低圧の霧状冷媒となり、車室内熱交換器5で蒸発し、この時、温度の高い被空調空気をファン51で吹き付けられ、気化することにより、前記被空調空気を冷却し、車室内を冷房する。車室内熱交換器5で蒸発し、再び気相冷媒にもどって電磁四方弁8を通過して冷媒圧縮機1の冷媒吸入口12に吸入されて高温、高圧の気相冷媒に圧縮される。上記サイクルを繰り返すことによって車室内が冷房される。

#### ロ) 暖房サイクル時

冷媒圧縮機1で圧縮され、冷媒吐出口11より吐出された高温、高圧の気相冷媒は暖房サイクル側に切替わっている電磁四方弁8を通過して直接車室内熱交換器5に流入する。車室内熱交換器5でファン51により温度の低い被空調空気を吹き付けられ、熱交換して冷却され、高圧の液相冷媒に凝縮される。この時、凝縮熱により前記被空調空気を加熱して、車室内を暖房する。凝縮された液相冷媒は、冷房用温度式膨脹弁4の管口径が小さく、圧力損失のため逆止弁94を通過し、逆止弁93に閉止されてレシーバ3に流入する。レシーバ3で気相冷媒と液相冷媒とに分離され、液相冷媒のみが暖房用温度式膨脹弁6に流入する。暖房用温度式膨脹弁6で断熱膨脹され、低温、低圧の霧状冷媒となる。この霧状冷媒は、車室外熱交換器2を通過する。この時、ファン21は回転していない。したがって車室外熱交換器2は配管とみなされる(ただし、外気の温度が例えば0℃程度ならば冷

媒が外気より吸熱することができるので、ファン21を回転させても良い)。そして冷媒は、逆止弁91に閉止され、加熱用熱交換器7に流入し、エンジンEの冷却水の保有熱を吸熱することによって暖房用熱エネルギーを蓄えた気相冷媒となる。この気相冷媒は、逆止弁92および電磁四方弁8を通過し、冷媒圧縮機1の冷媒吸入口12へ吸込まれる。上記サイクルを繰り返すことによって車室内が暖房される。

本実施例では冷媒が車室外熱交換器2に貯溜することなく、常に流れているので、冷媒の貯溜による装置の冷媒不足運転は起こり得ない。また第3図と比較して、電磁弁よりも非常に低コストの逆止弁が電磁弁と置き換わっているため、コストダウンになる。また逆止弁92は、加熱用熱交換器7の前後の三方分岐配管a、bの間であればどこに設けられていても良い。本実施例において、冷媒循環用配管10の三方分岐配管a、b間および逆止弁91を取除けばレシーバ3を使用した空気熱源

式ヒートポンプサイクルとなる。この冷媒循環用配管10の三方分岐配管a、b間および逆止弁91に空気熱源式ヒートポンプサイクルを付加することにより、外気が例えば-20℃のように空気熱源式ヒートポンプサイクルではとても暖房能力が出せないようなところでも暖房ができ、しかも暖房運転時にも、ファン21を回転させずに車室外熱交換器2を通過した後、加熱用熱交換器7を通過し、ここで熱交換させる。このようにすれば、第3図のような暖房サイクルで生ずる車室外熱交換器2に冷媒が停滞する問題がなくなる。さらに、冷房サイクル時には、冷媒が加熱用熱交換器7を通過しないので加熱用熱交換器7は圧力損失とならない。

第2図は本発明の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置の第2実施例を示す。

(第1実施例と同一機能物は同番号を付す)

本実施例はアキュムレータサイクルを適用している。

き付けられ、熱交換して冷却され、高圧の液相冷媒に凝縮される。液相冷媒は、逆止弁97により阻止されて減圧装置40、60により減圧され、低温、低圧の霧状冷媒となり、車室内熱交換器5で蒸発し、この時、温度の高い被空調空気をファン51で吹き付けられ、気化することにより、前記被空調空気を冷却し、車室内を冷房する。車室内熱交換器5で蒸発した冷媒はアキュムレータ9へ流出する。アキュムレータ9で気相冷媒と液相冷媒とに分離され、気相冷媒のみが冷媒圧縮機1の冷媒吸入口12に吸入されて高温、高圧の気相冷媒に圧縮される。上記サイクルを繰り返すことにより車室内が冷房される。

#### ロ) 暖房サイクル時

冷媒圧縮機1で圧縮され、冷媒吐出口11より吐出された高温、高圧の気相冷媒は暖房サイクル側に切換わっている電磁四方弁8を通過して直接車室内熱交換器5に流入する。車室内熱交換器5でファン51により温度の低い被空調空気を吹き付け

9は気液分離器であるアキュムレータであり、冷媒を気相冷媒と液相冷媒に分離し、気相冷媒のみ流出する。95~97は逆止弁である。40、60は減圧装置である。減圧装置40、60は本実施例ではコスト低減の観点から管口径の小さいキャピラリチューブが用いられている。

本実施例の作動を説明する。

#### イ) 冷房サイクル時

冷媒圧縮機1の運転により圧縮され、冷媒吐出口11から吐出された高温、高圧の気相冷媒が冷房サイクル側に切換っている電磁四方弁8を通過し、逆止弁96に阻止されているため加熱用熱交換器7には流れず、逆止弁95を通過して車室外熱交換器2に流入する(完全に加熱用熱交換器7に流入させないようにするには、加熱用熱交換器7と三方分岐配管cの間に電磁弁または逆止弁を設ければ良く、あるいは、温かいエンジン冷却水を流しておけば良い)。そして冷媒は、冷媒凝縮器として働く車室外熱交換器2により外気をファン21で吹

られ、熱交換して冷却され、高圧の液相冷媒に凝縮される。この時、凝縮熱により前記被空調空気を加熱して、車室内を暖房する。凝縮された液相冷媒は、減圧装置60に流入する。減圧装置60で減圧され、低温、低圧の霧状冷媒となる。この霧状冷媒は、減圧装置40の圧力損失により逆止弁97へほとんど流れてファン21が止まっているので車室外熱交換器2をほとんど外気と熱交換せずに流れる。さらに逆止弁95に阻止されて加熱用熱交換器7に流入し、エンジンEの冷却水の保有熱を吸熱することによって暖房用熱エネルギーを補えた気相冷媒となる。この気相冷媒は、逆止弁96を通過してアキュムレータ9に流入し、気相冷媒と液相冷媒とに分離され、気相冷媒のみが電磁四方弁8を通過して冷媒圧縮機1の冷媒吸入口12へ吸込まれる。上記サイクルを繰り返すことにより車室内が暖房される。

本実施例の減圧装置40、60にはキャピラリチューブを用いたが、キャピラリチューブの他にオリ

フィス、ノズルなどの固定絞りを用いても良い。

#### 4. 図面の簡単な説明

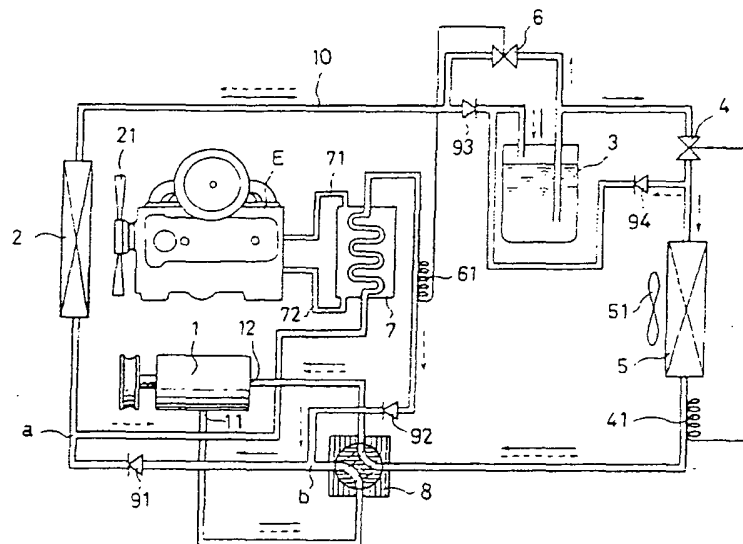
第1図は本発明の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置の第1実施例の冷媒回路図、第2図は本発明の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置の第2実施例の冷媒回路図、第3図は従来の車両用ヒートポンプ式冷暖房装置の冷媒回路図である。

図中 1…冷媒圧縮機 2…車室外熱交換器  
3…レシーバ（気液分離器） 4…冷房用温度式膨張弁（減圧装置）  
5…車室内熱交換器 6…暖房用温度式膨張弁（減圧装置） 7…加熱用熱交換器  
8…電磁四方弁（切換弁） 9…アキュムレータ（気液分離器） 10…冷媒循環用配管  
40、60…減圧装置 91～97…逆止弁 E…車両用エンジン

代理人 石黒健二

第1図

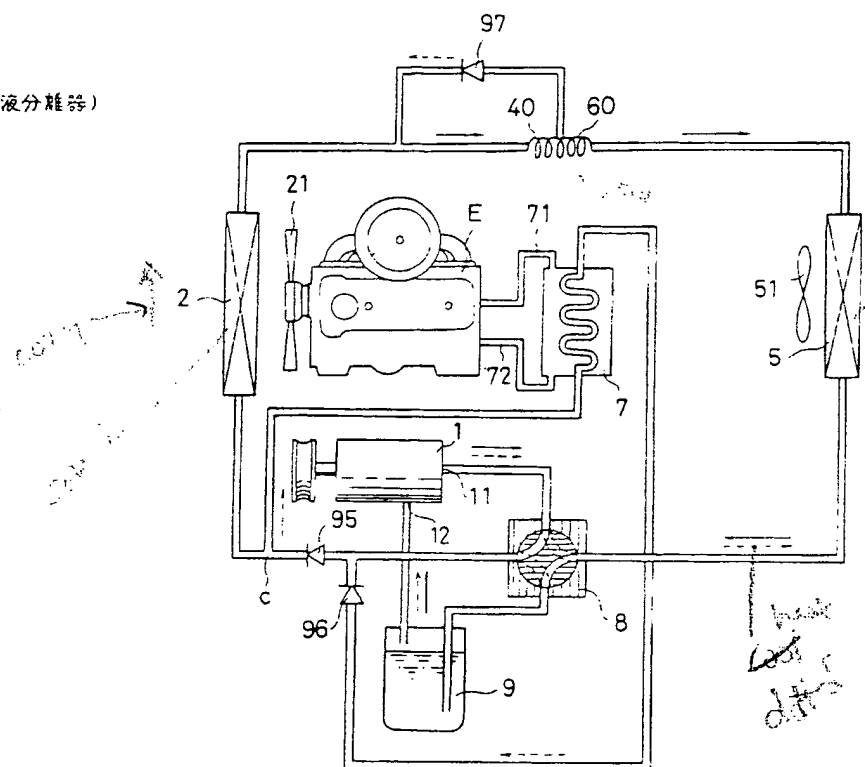
- 1…冷媒圧縮機
- 2…車室外熱交換器
- 3…レシーバ（気液分離器）
- 4…冷房用温度式膨張弁（減圧装置）
- 5…車室内熱交換器
- 6…暖房用温度式膨張弁（減圧装置）
- 7…加熱用熱交換器
- 8…電磁四方弁（切換弁）
- 10…冷媒循環用配管
- E…車両用エンジン



第2図

9…アキュムレータ（気液分離器）

40, 60…減圧装置



第3図

